

## NRF 24L01 SEBAGAI PEMANCAR/PENERIMA UNTUK WIRELESS SENSOR NETWORK

Alessandro Septiano W<sup>1</sup>., Theresia Ghozali<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Electrical Engineering, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya ,Jakarta  
Email: <sup>1,2</sup> theresia.ghozali@atmajaya.ac.id

### Abstract

Internet of Things (IoT) as part of a wireless sensor that requires data transmission with a frequency band of 15 kHz can use the NRF 24L01 device. In this paper we will see the ability of NRF 24L01 devices for sending audio data . Transmission of audio data requires a transmitter and receiver (transceiver) with low power consumption. The NRF24L01 wireless communication module has the Ultra Low Power (ULP) feature, so it can last a long time with relatively low power consumption. This design can function optimally in a limited area, such as in 1 room. Audio data sent from the sending device (arduino and NRF 24L01) will be received by the receiving device (arduino and NRF24L01), then it is converted to loudspeakers . Test results show good quality Audio data can be heard at a distance of 10 m.

**Keywords:** wireless sensor network, NRF 24L01, data audio, arduino .

### 1. PENDAHULUAN

Pada Internet of Things yang merupakan bagian dari wireless sensor network, diperlukan penerima dan pemancar (Transceiver) untuk mengirimkan data yang diambil dari sensor. Karena jumlah pemancar /penerima yang diperlukan jumlahnya besar, maka diperlukan divais yang harganya murah. Penelitian ini bertujuan untuk melihat apakah NRF2401 dapat digunakan untuk tujuan di atas , jarak tempuh transceiver dan apakah dapat utk mengirim sinyal audio.

### 2. METODOLOGI PENELITIAN

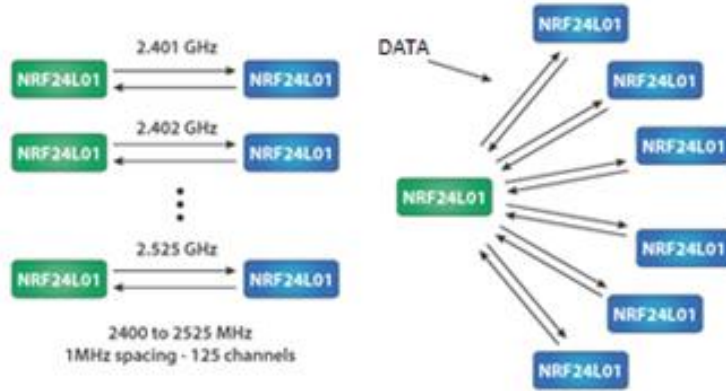
Metode penelitian yang dilakukan terdiri dari 2 tahap yaitu:

1. Studi Literatur
2. Pembuatan prototype rangkaian.

#### 2.1. Transceiver NRF24I01

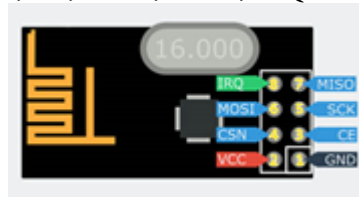
NRF24I01 adalah sebuah modul komunikasi jarak jauh yang bekerja pada gelombang RF 2,4- 2,5 GHz. Modul NRF24I01 menggunakan Serial Peripheral Interface (SPI) untuk berkomunikasi. Tegangan kerja dari modul ini adalah 5 Vdc. Konsumsi arus pada modul ini sangat rendah, yaitu 9 mA pada power output -6dBm dan 12,3 mA pada Rx mode [8]. NRF24I01 ini memiliki Ultra Low Power (ULP) solution, yang memungkinkan bisa bertahan berbulan-bulan bahkan bertahun-tahun dengan hanya menggunakan baterai AA atau AAA. Modul NRF24I01 ini banyak digunakan dalam wireless mouse, keyboard, dan

joystik, komunikasi data wireless, alarm dan sistem keamanan, peralatan rumah tangga berbasis wireless, sensor industri dan mainan [8].



Gambar 1 Cara kerja modul NRF24L01 [4]

Modul NRF24L01 dapat menggunakan 125 saluran yang berbeda dan bisa menciptakan 125 network pada satu area [7]. Setiap saluran bisa memiliki sampai 6 alamat atau dengan kata lain, satu modul bisa melakukan komunikasi dengan 6 modul lain dalam waktu bersamaan [4]. Pin yang terdapat pada modul NRF24L01 adalah VCC, GND, CSN, CE, MOSI, MISO, IRQ.



Gambar 2 Pin pada modul NRF24L01

Pin VCC atau pin *power* pada modul *NRF24L01* berfungsi untuk input tegangan sebesar 3,3 V. Pin GND atau disebut pin *ground* pada modul *NRF24L01* berfungsi untuk menghubungkan modul ke ground pada sistem ini. Pin CE atau disebut pin *Chip Enable* pada modul *NRF24L01* berfungsi untuk mengaktifkan komunikasi SPI (*Serial Peripheral Interface*). Pin CSN atau disebut pin *Chip Select Not* pada modul *NRF24L01* berfungsi untuk mengaktifkan input high atau mematikan SPI pada keadaan selain high. Pin SCK atau disebut pin *Serial Clock* pada modul *NRF24L01* berfungsi untuk memasukkan input clock pada komunikasi SPI.

## 2.2. Mikrokontroler Arduino Uno

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output. Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data. Mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya [9]. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini. Arduino Uno adalah sebuah mikrokontroler ber basis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin digital input/output (dimana 6 diantaranya bisa digunakan sebagai output PWM), 6 analog input, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP, dan tombol reset. Arduino memiliki semua yang dibutuhkan untuk bisa mendukung mikrokontroler [6]. Bahasa pemrograman Arduino Integrated Development (IDE) dibuat dari bahasa Java dan dilengkapi dengan library C/C++ [5]. Arduino lahir dan berkembang, kemudian muncul dengan berbagai jenis, salah satunya adalah Arduino Uno. Jenis Arduino ini paling banyak digunakan, terutama bagi pemula. Untuk pemograman cukup menggunakan koneksi USB type A to type B. Sama seperti yang digunakan pada USB printer [1]. Gambar 4 menunjukkan spesifikasi dari arduino uno.



**Gambar 3** Tampilan Arduino Uno [2]

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

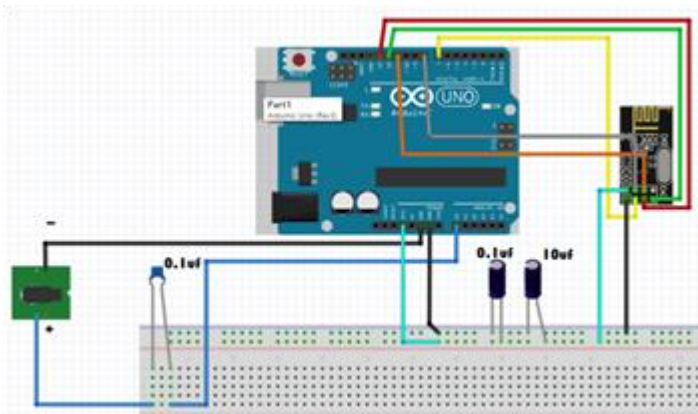
#### 3.1 Perancangan Sistem



**Gambar 4.** Blok Diagram Sistem NRF24L01

Blok diagram dari rangkaian NRF24L01 seperti pada pada Gambar 4, terdiri dari bagian pengirim dan bagian penerima. Pada penerima, perangkat penghasil suara seperti instrumen alat musik atau pemutar audio sebagai masukan audio dihubungkan ke perangkat pengirim yang terdiri dari arduino uno dan transceiver NRF24L01. Arduino uno berfungsi sebagai interface (ADC dan modulasi FSK) dan *transceiver* NRF24L01 sebagai pengirim sinyal audio dari masukan audio.

Rancangan perangkat pengirim dapat dilihat pada Gambar 5.



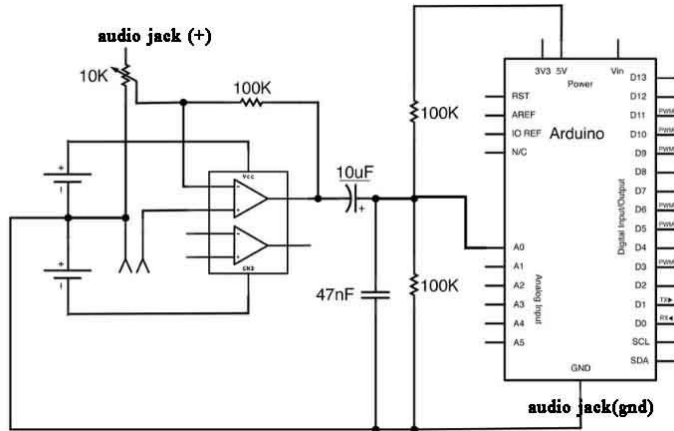
**Gambar 5.** Rancangan Perangkat Pengirim

Tabel 1 Hubungan Pin *Arduino* dan NRF24L01 pada Perangkat Pengirim  
 NRF24L01 *Wireless System*

PIN ARDUINO		PIN NRF24L01
PIN 13	terhubung	PIN SCK
PIN 12	terhubung	PIN MISO
PIN 11	terhubung	PIN MOSI
PIN 8	terhubung	PIN CSN
PIN 7	terhubung	PIN CE
GND	terhubung	GND

VCC terhubung 3,3 V

Pada perangkat pengirim, Arduino harus dihubungkan dgn audio jack dari alat sumber suara. Rangkaian antar muka seperti pada gambar 6.

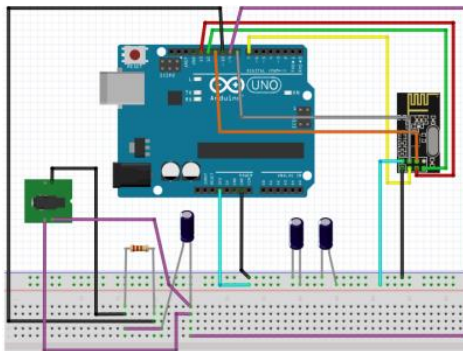


**Gambar 6.** Antar muka audio jack dengan arduino [1]

Tabel 2 Hubungan Pin *Arduino* dan *Audio Jack* pada Perangkat Pengirim NRF24L01 *Wireless System*

<b>PIN ARDUINO</b>		<b>PIN AUDIO JACK</b>
PIN A0	terhubung	PIN TIP (Right & Left)
PIN GND	terhubung	PIN SLEEVE

Rancangan perangkat penerima dapat dilihat pada Gambar 7.



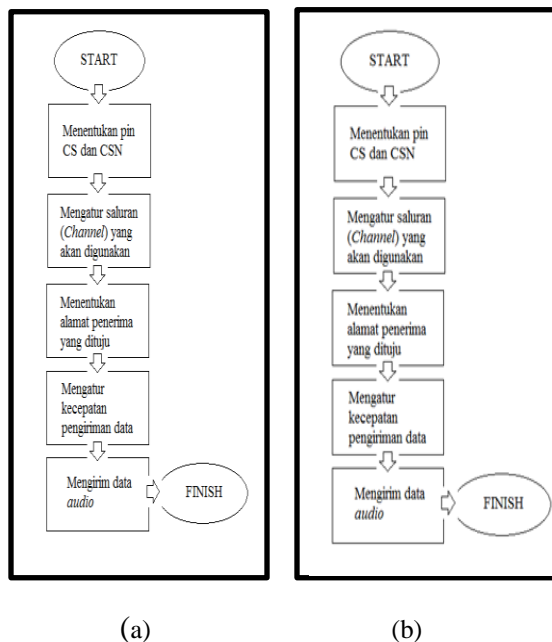
**Gambar 7.** Rancangan Perangkat Penerima

**Tabel 3** Hubungan Pin *Arduino* dan *Audio Jack* pada Perangkat Penerima

<b>PIN ARDUINO</b>		<b>PIN AUDIO JACK</b>
PIN 9	terhubung	PIN TIP ( <i>Right &amp; Left</i> )
PIN 10	terhubung	PIN SLEEVE

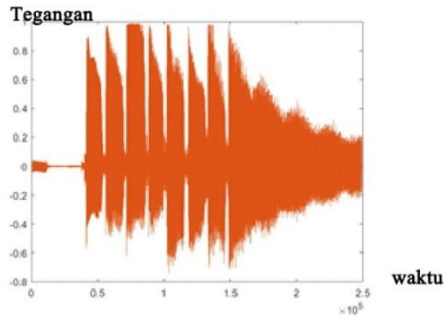
Sedangkan hubungan Pin *Arduino* dan NRF24L01 pada Perangkat Penerima sama seperti pada pengirim.

Bahasa yang digunakan adalah Bahasa C+ dan program yang digunakan adalah *arduino IDE*. Sumber suara terhubung dengan satu perangkat pengirim yang terdiri dari *Arduino* dan *transceiver* NRF24L01. Pada perangkat pengirim menggunakan *library* RF24 untuk menjalankan fungsi dari *transceiver* NRF24L01, *library* RF24Audio untuk menjalankan fungsi pengiriman suara, dan *library* SPI untuk menjalankan fungsi *Serial Peripheral Interface*. Kecepatan pengiriman data disesuaikan dengan range frekuensi *audio* yang dikirimkan. Untuk frekuensi 13 kHz - 20 kHz menggunakan (*RF24\_250KBPS*) , frekuensi 24 kHz - 44 kHz menggunakan (*RF24\_1MBPS*) , untuk frekuensi di atas 44 kHz menggunakan (*RF24\_2MBPS*). Karena frekuensi *audio* yang akan dikirim adalah 48 kHz, maka menggunakan (*RF24\_2MBPS*). Berikut adalah diagram alir untuk perangkat lunak pengirim.

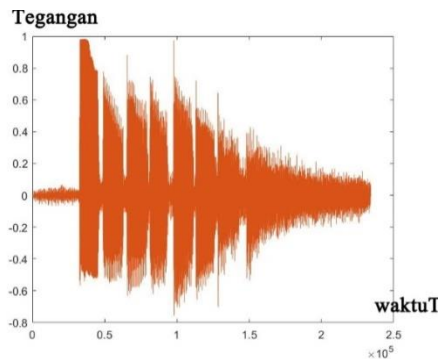


**Gambar 8** (a) Diagram alir pengirim (b) Diagram alir penerima

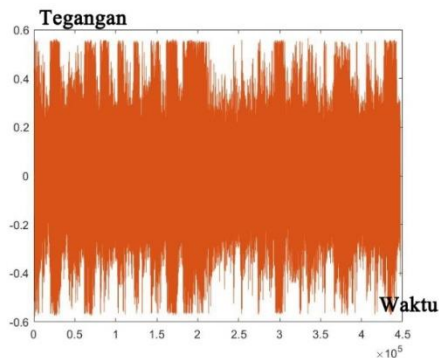
Pengujian kualitas dilakukan dengan membandingkan hasil pengiriman modul NRF *audio jack wireless system* dengan pengiriman menggunakan kabel jack *audio* biasa. Masukan dari pengujian ini juga berasal dari 2 sumber masukan yaitu gitar listrik dan pemutar music (*smartphone*) yang dipasang bergantian. Hasil dari pengujian ini dapat dilihat pada gambar 9, gambar 10 , gambar 11 dan gambar 12.



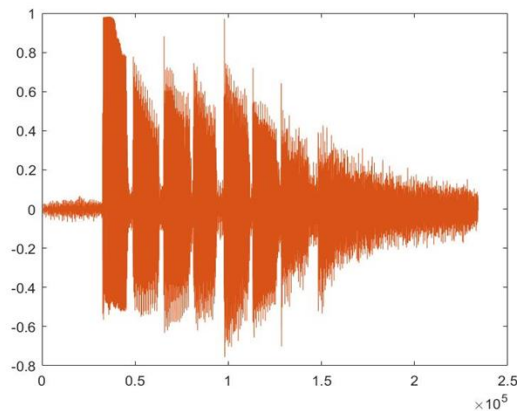
**Gambar 9.** Hasil percobaan masukan gitar listrik dengan kabel



**Gambar 10.** Hasil percobaan masukan gitar listrik dengan *audio jack wireless*



**Gambar 11.** Hasil percobaan masukan pemutar musik dengan kabel



**Gambar 12.** Hasil percobaan masukan pemutar musik dengan *audio jack wireless*

Berdasarkan pengujian ini di dapati bahwa nilai tegangan keluaran pada penggunaan kabel cenderung lebih besar dari penggunaan *audio jack wireless* dengan masukan yang berasal dari gitar listrik maupun dari pemutar musik. Pengujian jarak pengiriman dilakukan dengan pemutar musik sebagai masukan suara. Pada pengujian jarak pengiriman, dilakukan percobaan dengan jarak pengiriman 1 meter, 5 meter, dan 10 meter. Pada ketiga jarak tersebut, suara audio masih terdengar dengan baik. Jika jarak lebih besar dari 10 m, kualitas suara berkurang.

#### 4. KESIMPULAN

Divais NRF24L01 dapat digunakan sebagai pemancar/penerima utk data dengan lebar pita frekuensi 15 Khz dengan jarak maksimal 10 m.

#### DAFTAR RUJUKAN

- [1] Amanda,G. 2012. Arduino Audio Input, (online) (<http://www.instructables.com/id/Arduino-Audio-Input/>, diakses 22 Desember 2018)
- [2] Molisch, A. 2011. Wireless Communications. USA: Wiley.
- [3] Neamen, D 2001. Electronic Circuit Analysis and Design. USA: McGraw-Hill Higher Education.
- [4] Nedelkovski D. 2017. Arduino Wireless Communication, (online) (<https://howtomechatronics.com/tutorials/arduino/arduino-wireless-communication-nrf24l01-tutorial/>diakses, 21 Desember 2018)



- [5] Sinuarduino. 2016. Mengenal Software Arduino IDE, (online) (<http://www.sinuarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/> diakses 21 Desember 2018)
- [6] Tim Penulis. Tanpa Tahun. A000066-Arduino-Datasheet-. : Allied Electronics
- [7] Tim Penulis. 2006. Single Chip 2.4 GHz Tranceiver nRF24L01. Norwegia: Nordic Semiconductor ASA.
- [8] Widodo, B. 2004. Interfacing Komputer dengan Mikrokontroler. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [9] Widodo, B. Sigit, F 2005. Elektronika Digital dan Mikroprosesor. Yogyakarta: Andi.